

グラフィックディスプレイ端末 M-509 の対話型機能の 拡充*

中 台 加津男** 加 藤 和 夫** 大 場 敏 朗**
内 藤 祥 雄** 松 田 甚 一**

The improvements of software interactive function of the Graphic
Display Terminal M-509

Katsuo NAKADAI, Kazuo KATO, Toshiro OHBA
Sachio NAITO, Jin-ichi MATSUDA

The interactive function by software has been newly added to the Graphic Display Terminal M-509 (GRAPHICA) at T. U. N. As the result, we can start a program, which is already filed in the host computer, not only from the host computer but also from the graphic display terminal, and so we can operate this image processing system very effectively.

In this paper, we describe the outlines on the improvements of this system and show a simple example of an image processing using this system.

1. ま え が き

近年、コンピュータによる画像処理の研究が広く行なわれており、各方面での応用が注目されている。本学においても HITAC M-150 (日立) をホストコンピュータとし、カラーグラフィックディスプレイ端末 M-509 (グラフィカ) を中心とする画像処理システムが設置されており、種々の画像処理研究が行なわれている。コンピュータによる画像処理では端末に表示された処理結果を評価し、その結果より引き続き実行すべき処理プログラムを選択する必要性がしばしば生じるが、M-509 による現在のシステムでは対話型機能がサポートされていないため、主として処理結果の表示用としてしか利用できなかった。

そこで筆者らは、M-150 のオペレーティングシステムである VOS 2¹⁾ のキーインアウトシミュレーション機能を応用したソフトウェアの手法により、従来のホスト側 (M-150) からのユーザプログラムの起動に加えて、新たに使用頻度の高い複数の画像処理プログラム、データ類をあらかじめホスト側に登録しておき、グラフィックディスプレイ端末から必要なユーザプログラムを随時選択し、実行できる様なシステムの機能の拡充を試みた。

ここでは同様の処理システムに対して、ソフトウェアの手法により機能を拡充する際の参考になると思われる

範囲内で、本画像処理システムの概要と機能拡充及び実際の画像処理の例について紹介する。

2. グラフィックディスプレイ端末 M-509 と機能拡充

本システムのハードウェア構成は図 1 に示す様に、グラフィックディスプレイ端末 M-509 とホストコンピュータ M-150 は、データ転送・制御を行うためのデータ交換制御装置 (DXC; Data Exchange Controller)²⁾ 及び H-10II/A を介して接続されている。M-509 はカラー画像の表示機能に加えて処理プログラムの簡略化のため線分・文字発生器など各種のグラフィック及びキャラクタディスプレイ機能及びオペレータからの情報入力機器としてライトペン及びキーボードが装備され、それらはマイクロコンピュータ MC6800 により制御されている。さらに M-509 にはドラム回転走査方式による画像入力装置 G-16 が接続されている。

また本システムのソフトウェアは図 2 に示す様に、幾つかのプログラムモジュールから構成されている。以下各モジュールについて説明する。

・ GLSP (; GITOS Linkage Subroutine Package)

ユーザが作成した処理プログラムで M-509 に対するデータの入出力を行うためのフォートランレベルのサブルーチンパッケージ。

・ GDIÖ (; Graphic Display Input-Output) プログラム

* 原稿受付 昭和56年5月9日

** 長岡技術科学大学 (長岡市上富岡町字長峰1603-1)

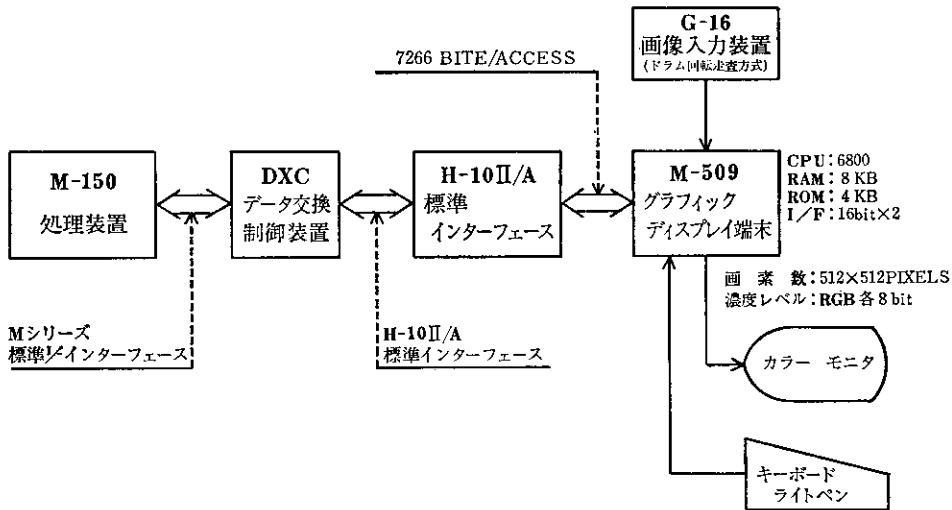


図1 画像処理システムのハードウェア構成

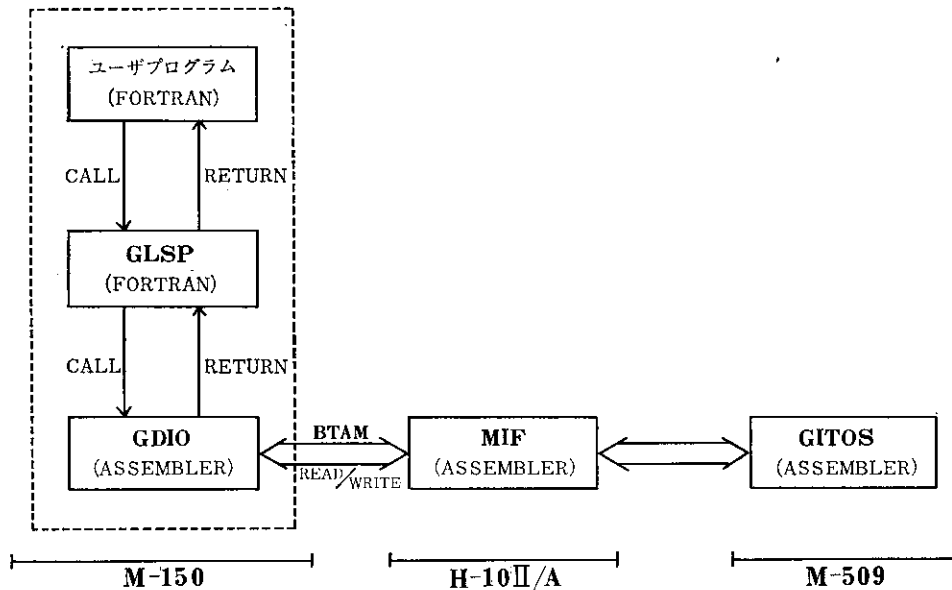


図2 画像処理システムのソフトウェア・モジュールの構成

M-150から DXC, H-10II/A を介してデータの入出力を行うための通信回線の制御を目的としたアセンブラレベル³⁾のグラフィックディスプレイ入出力プログラム。

・MIF (; H-10II/A インターフェース管理モジュール)

M-150からM-509へのコマンド及び画像データの転送並びにM-509からM-150へのオペレータの入力情報及び画像データの転送の管理を行うプログラム。

・GITOS (; Graphica Intelligent Terminal Operating System)

画像の表示, 線分・文字の発生及びライトペン・キーボードからの情報入力をマイクロプロセッサにより制御するバックアップソフトウェア。

ここで GDIO プログラム内で, M-150 と DXC 間のデータの転送には通信制御端末への基本的アクセス法である。BTAM³⁾ (; Basic Telecommunication Access Method) が用いられる。これよりプログラム内でのデ

ータの入出力は Read/Write レベルでのアクセス法となり実際の入出力動作と同期して実行される。

しかしながらここに示したシステムでは、対話型機能がサポートされていないために、効率的な処理が不可能に近い。特に画像処理を行う際は、単に一回の処理プログラムの実行で処理が終了することはまれで、モニタ上に表示された処理結果を見ながら、更に新たにパラメータを入力し処理プログラムを引き続き実行させる場合が多い。そのたびに処理プログラムをホスト側(M-150)から起動させることは、処理効率の点から好ましくない。

このためM-150のコンソールと同等の機能をM-509のキーボードに持たせ、グラフィックディスプレイ端末よりあらかじめ登録してある複数個の処理プログラムを任意に起動できるようにすることは処理効率の上で大変重要である。一般にこのような端末起動処理を行うには、ハードウェア的手法によって行われるが、M-150を含めた

このようなシステムをユーザレベルで改造することは非常に困難である。そこで今回は、全くソフトウェア的手法により端末起動型システムを実現している。

3. キーインアウトシミュレーション機能の概略

ホスト側(M-150)からあらかじめ登録してあるプログラムを起動し実行させるためには、M-150のコンソールより“START” コマンドを入力することにより行なわれる。一方、端末より同様の操作を行なうためには、グラフィックディスプレイ端末M-509からこれらのコマンドを入力し、BTAM により M-150側に転送し、あたかもM-150のコンソールから入力したのと同様な機能を持たせるための、グラフィックディスプレイ制御(GDC; Graphic Display Control) プログラムが必要である。図3に示す様に、GDC プログラムはキーインアウトシミュレーション機能を用いて、入力したコマンドをオペ

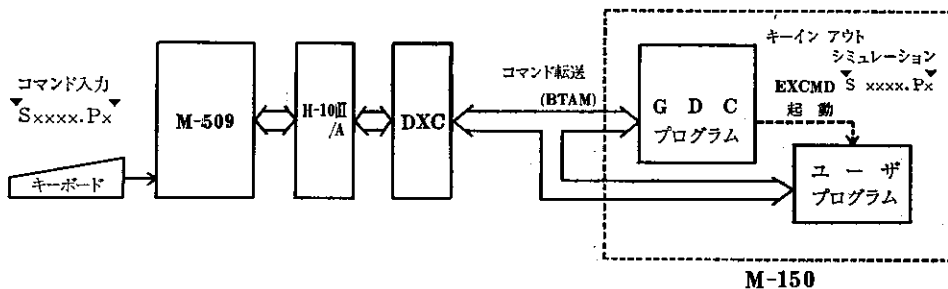


図3 グラフィックディスプレイ端末からのユーザープログラムの起動

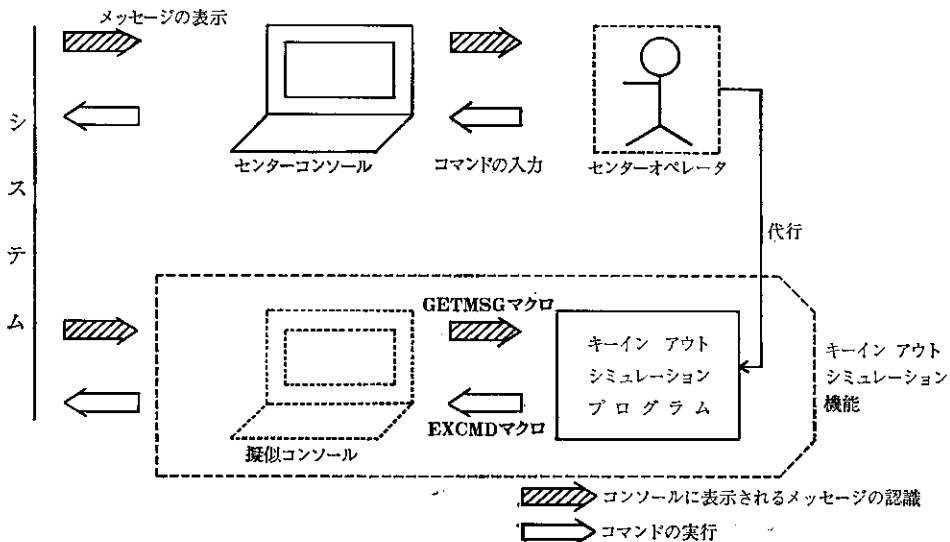


図4 キーインアウトシミュレーション機能の概略

レータに代ってホスト側に通知する役割を果たす。

キーインアウトシミュレーション機能の概略を図4に示す。実際のホスト側のオペレータはシステムとの情報のやりとりに、ホスト側のコンソールを使用して行いがキーインアウトシミュレーションプログラムは仮想のコンソールである擬似コンソールを介して、ソフトウェア的にシステムとの情報のやりとりを行う役目を果たす。

例えば、GDCプログラムの擬似コンソールよりシステムに対して“START”コマンドを発行すれば、ホストコンピュータにおいてGDCプログラムとは別のパーティションで、ユーザの作成した処理プログラムが実行される。

4. グラフィックディスプレイ制御プログラムの構成と動作

キーインアウトシミュレーション機能を用いたGDCプログラムとそれにより起動される処理プログラムのフローチャートとタスクの関係を図5に示す。また、これらのジョブの処理状況を表わすコンソール出力を図6に示す。

GDCプログラムでは、M-509からBTAMによりコマンドを入力するために、“OPEN”マクロを発行し通信回線の使用を可能にする(図6—①メッセージ)。更に、GDCプログラムが擬似コンソールを使用するために、“DCLÔP (; Declaration Of Pseudo Operator)”マクロを発行し、ホストシステムに通知する。これにより、1台の擬似コンソールが割り当てられ、この擬似コンソールを通じて端末とホストシステムとの情報のやりとりが可能となる。GDCプログラムは通信回線に対して、BTAMによる“READ”マクロを発行し、M-509からのコマンドの入力待ちとなる。M-509からコマンドを受け取ると“CLÔSE”マクロを発行し、通信回線を解放することにより、他のタスクでの使用を可能にする。M-509から受け取ったコマンドを擬似コンソールを通じて実行させるために、“EXCMD (; Execute Command)”マクロが発行される。GDCプログラムの場合、擬似コンソールからは“START”コマンドが実行

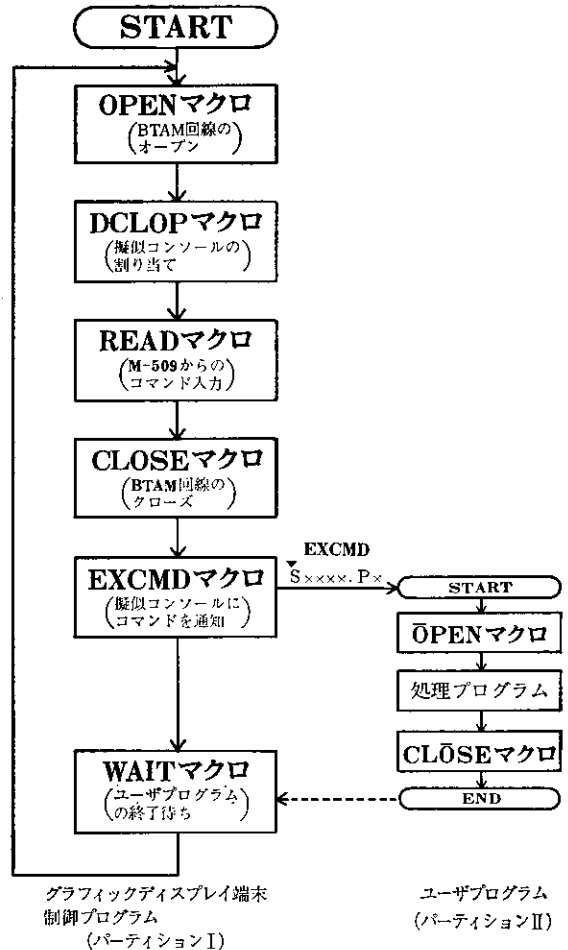


図5 グラフィックディスプレイ端末制御プログラムの動作

され、ホストシステムではM-150のコンソールからコマンドを入力したものと同様に、あらかじめ登録してある処理プログラムの選択・実行が行われ、処理プログラムが終了するまでGDCプログラムは“WAIT”マクロを発行し、待ち状態になる(図6—②のメッセージ)。起動された処理プログラムの結果は、BTAMによる通信回線を通じM-509へ転送される。処理プログラムの実行が終了すると、GDCプログラムの待ち状態が解除され、再びM-509からコマンド入力待ち状態となる(図6

110223	0000	S GRAH2. P1			
110227	4000	JDJ275I GRAH2	STARTED TIME=11. 02. 27 P01	① GDCプログラムの起動	
110227	4000	JDJ275I GRAH2	, P1 ,	STEP STARTED TIME=11. 02. 27 P01	
110235	0000	S GAC. P4 P01			
110239	4000	JDJ275I GAC	STARTED TIME=11. 02. 39 P04	② ユーザプログラムの起動	
110239	4000	JDJ275I GAC	, P4 ,	STEP STARTED TIME=11. 02. 39 P04	
110333	4000	JDJ490I GAC	, P4 ,	STEP ENDED RC=0000 TIME=11. 03. 33 P04	
				③ ユーザプログラムの終了	

図6 端末起動時のコンソール出力リスト

—③のメッセージ)。

以上の手順を繰り返すことにより、ホストコンピュータM-150とグラフィックディスプレイ端末M-509の間で対話型処理が可能となる。

尚、擬似オペレータとなるGDCプログラムは、ホストコンピュータに認可プログラムとしてあらかじめ登録しておく必要がある⁶⁾。

5. 本システムを用いた画像処理例

最後に、本システムを用いた簡単な画像処理例を紹介する。

図7に原画像として用いた3種類の成分(スチレン、アミン、イソブレン)から成る、高分子材料[ポリ(4-ビニルベンジルジメチルアミン)]のTEM像写真を示す。この例では、あらかじめ試料に対して染色処理を施しており、スチレンは白色、アミンは灰色、更にイソブレンは黒色で示され、各成分の分布の状態が観察される。

図7に示す原画像の全画面に対する、各画素(全画面で512×512点)の輝度レベル(256レベル)についてのヒストグラムを図8に示す。図8より原画中の適当な輝度レベルに収まる画素数、即ち面積を求めることにより試料中の各成分の混合の様子を推定することが可能となる。

図7の原画像に対して、図9に示すように黒い部分を青色で、灰色の部分を赤色で、白い部分を緑色で擬似カ

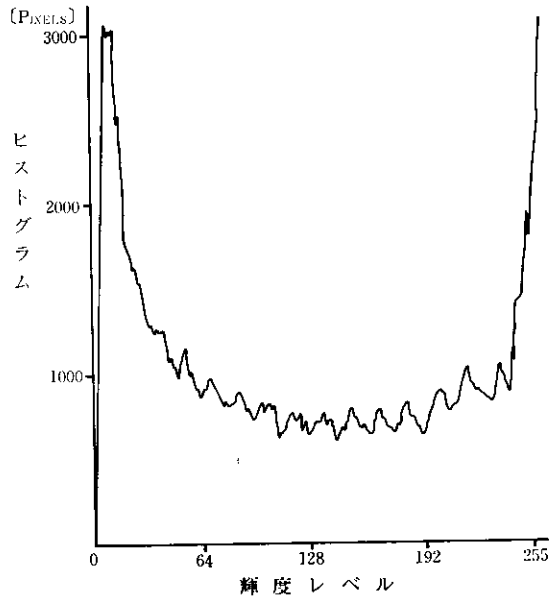


図8 原画の輝度ヒストグラム
ポリ(4-ビニルベンジルジメチルアミン)

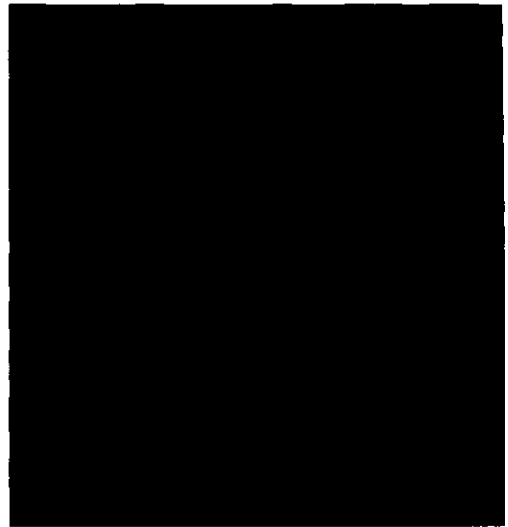


図9 擬似カラー表示[ポリ(4-ビニルベンジルジメチルアミン)のTEM像写真]

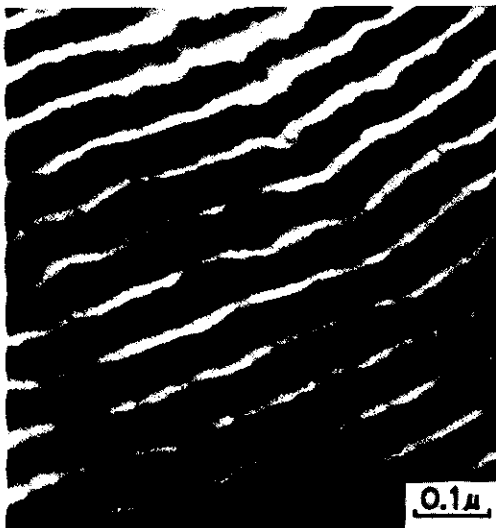


図7 原画[ポリ(4-ビニルベンジルジメチルアミン)のTEM像写真]

ラー表示することで、白黒画像でははっきりしなかった各成分の細部における分布状態をはっきりと観察できる。

更に複雑な技法を組合わせることにより、組成比等についての定量的な評価や自動計測等も可能となる。

6. あとがき

本学に設置されている画像処理システムに対して, ソフトウェア的手法により対話型機能を持たせ, グラフィックディスプレイ端末から任意の処理プログラムの選択実行が可能となった. これにより特に使用頻度の高いプログラムをあらかじめ登録しておくことにより, 本システムを利用した処理が効果的に行えるようになった.

今後, これらの対話型機能を用いることにより, 画像処理ばかりでなく, 有限要素法による電磁場の解析あるいは電子レンズの自動設計なども考えている.

最後に, 今回の機能拡充を行うに際し, 御協力いただいた日立製作所公共システム部矢部信一氏, 岸雄治氏に厚く感謝いたします. また画像処理用の試料写真を御提

供いただき, その処理に当って何かと御助言いただいた本学材料開発系藤本輝雄教授, 五十野善信講師並びに藤本研究室の皆様には深く感謝いたします. またソフトウェアの開発に御協力いただいた本学電子機器工学専攻野田利幸氏に感謝いたします.

参 考 文 献

- 1) 日立ソフトマニュアル, VOS 2 概説
- 2) 日立ハードマニュアル, H-8626-2 形データ交換制御装置
- 3) 金山裕著: アセンブラプログラミング入門(近代科学社)
- 4) 日立ソフトマニュアル, VOS 2/VOS 3 アセンブラ言語
- 5) 日立ソフトマニュアル, VOS 2/VOS 3 BTAM
- 6) 日立ソフトマニュアル, VOS 2 システムプログラムの手引